

The role of Pectin in controlling the changes induced by Mercuric Chloride in albino rats fetuses

Abu Gabal, H*, Haifaa Al Fassam**

*Biology Department, College of Science and Humanities, Salman Bin Abdul Aziz University.

** Biology Department, College of Science, Princess Nora Bent Abdel Rahman University.

Abstract

The present work was planned to investigate the role of Pectin in ameliorating the morphometric, morphological and skeletal changes induced by mercury in albino rat's fetuses. 50 *Wistar wistar* virgin female rats were used in the present study and 25 males for mating. The results of the present work showed that the exposure of the pregnant rats to mercury chloride at a dose 5mg/kg body weight lead to significant decrease in fetal body weights as well as body and tail lengths. Also, mercury chloride administration of the pregnant rats resulted in some changes in experimental morphology of the fetuses. In addition, the fetal skeletal system was affected as follows; increase of the number of non ossified bones in the axial and peripheral systems. Pectin treatment of the pregnant rats improved the fetuses' morphometric, morphological and skeletal changes.

Key words: **Pectin, Mercuric Chloride, fetuses**

دور البكتين في الحد من التغيرات الناتجة عن التسمم بكلوريد الزئبق في أجنة الجرذان البيضاء

هناه أبو جبل*، هيفاء بنت عيسى الفصام**

* قسم الأحياء، كلية العلوم والدراسات الإنسانية، جامعة سلمان بن عبد العزيز.

** قسم الأحياء، كلية العلوم ، جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن .

الملخص

يهدف هذا البحث إلى معرفة الدور العلاجي للبكتين في الحد من التغيرات في الشكل الظاهري الناتج عن التسمم بالزنبيق في أجنة الجرذان البيضاء وقد أجري هذا البحث على 50 من إناث الجرذان البيضاء العذاري و 25 من ذكور الجرذان البيضاء (من أجل التزاوج) وهي من جنس *Wistar wistar*. وقد لوحظ حدوث انخفاض في معدل نمو الأجنة التي تم معاملة أمهاهاتا بكلوريد الزئبق بجرعه مقدارها 5جم/كجم من وزن الجسم وحدث العديد من التشوّهات المختلفة في الشكل الظاهري للأجنة وكذلك رحم الأم وعند دراسة الجهاز الهيكلي لهذه الأجنة لوحظ حدوث زيادة في عدد الطعام غير المتعمعنة في الهيكل المحووري والطيفي للأجنة، وقد أدت المعالجة بالبكتين بعد المعاملة بكلوريد الزئبق إلى الحد من ظهور التشوّهات وتحسين في معدل النمو.

المقدمة

ويقتضيها وينتقل بها إلى القولون ثم إلى خارج الجسم
• (Pirman et al.,2007)

وقد صنف البكتين على أنه أحد المواد الآمنة للاستعمال أثناء الحمل (Black and Hill,2003) وأن له دوراً في الحفاظ على الحمل ونمو الجنين
• (Seliutina et al.,2000)

لذلك تهدف هذه الدراسة إلى معرفة دور البكتين في الحد من التغيرات في الشكل الظاهري التي يحدثها الزئبق في أجنة الجرذان البيضاء .

المواد والطرق

استخدمت في هذه الدراسة الجرذان البيضاء البالغة من جنس *Wistar wistar* تم الحصول عليها من بيت الحيوان التابع لكلية الصيدلة بجامعة الملك سعود باريادن، تتراوح أوزانها من 180-200 جرام وبلغ عددها 50 من إناث الجرذان العذاري وعدد 25 جرذ ذكر من أجل التزاوج .

وقد تم توزيع الحيوانات في أقفاص خاصة وفي ظروف المعمل العادي من درجة حرارة ورطوبة وتهوية وضوء مناسب، زودت الحيوانات المستخدمة بعلف حيوانات التجارب (مكعبات رقم 648) من إنتاج مصنع ارساكو للأعلاف، أما الماء فقد ترك حسب الحاجة .

تم وضع كل اثنتين من إناث الجرذان في المرحلة قبل الشبقة مع ذكر في أقفاص التربية كما تم عمل

على الرغم من التقدم العلمي المتتسارع الذي تشهده البشرية في جميع المجالات إلا أن التلوث البيئي وأثاره السلبية في البيئة وفي الصحة العامة لاتزال مشكلة تستقطب العديد من الدراسات والأبحاث الواسعة في محاولة للحد منها ومن المشكلات التي تخلفها. وقد إهتم الباحثون منذ السنتين بتقييم المخاطر المصاحبة للتعرض لأنواع مختلفة من المواد الضارة المحتملة والتي من ضمنها المعادن الثقيلة، وقد وجد أن هناك علاقة بين التعرض للزنبيق وحدث الإجهاض والتشوّهات الخلقية وانخفاض الخصوبة بالنسبة للعاملين في مجال طب الأسنان (Olfert,2006).

وفي دراسة أجريت على نساء حوامل يعشن في مناطق صناعية ويتعرضن لغازات وأبخرة المعادن الثقيلة وجد ارتفاع نسبة الزئبق في البول وحدث عيوب في الأنوية العصبية للأجنة (Brender et al.,2006). وفي دراسة أخرى على الجرذان لوحظ حدوث تشوّهات هيكيلية للأجنة (Roegge et al., 2006).

البكتين هو أحد أنواع الألياف القابلة للذوبان في الماء، ويتنمي إلى المواد الكربوهيدراتية عديدة التسكريوتكون من وحدات من حامض الجالاكتوبيرونيك ويمكن الحصول عليه من البقوليات والخضروات والفواكه ، ويتميز البكتين بأنه لا يتأثر بالإنزيمات الهاضمة في جسم الإنسان، لذلك عند ابتلاعه ودخوله إلى الجهاز الهضمي فإنه يتمتص جزءاً من إفرازات القناة الهضمية والماء وبالتالي يصبح ذو قوام هلامي لزج يحمل بداخله بعض المواد العضوية ومنها السموم التي تدخل الجسم مثل الزئبق فيتحد معها

النتائج

يتضح من جدول رقم (1) حدوث وفيات للأمهات الحوامل في المجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق بنسبة 10% في حين لم تسجل أي حالة وفاة بين أمهات المجموعة المعالجة بالبكتين. كما يوضح جدول (2) حدوث نقص معنوي عالي جداً ($P<0.001$) في متوسط وزن الرحم بالأجنة في المجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق مقارنة بالمجموعة الضابطة وقد أدت المعالجة بالبكتين بعد الحقن بكلوريد الزئبق إلى حدوث تحسن ملحوظ في متوسط وزن الرحم بالأجنة حيث ظهر ارتفاع معنوي عالي جداً ($P<0.001$) مقارنة بالمجموعة المعاملة.

وتشير الصور رقم (1) إلى حدوث تشوهات في الرحم متمثلة في وجود اختناقات وظهور بقايا أجنة وعدم تسامي قرنى الرحم في الطول وكذلك توزيع الأجنة بينهما. وقد أدت المعالجة بالبكتين إلى حدوث تحسن في الشكل الظاهري للرحم صورة رقم (2).

أما بالنسبة للأجنة فقد أدت معاملة الأمهات الحوامل بكلوريد الزئبق إلى حدوث انخفاض معنوي عالي ($P<0.01$) في عدد الأجنة ونقص معنوي عالي جداً ($P<0.001$) في أوزان الأجنة ومتوسط طول الجسم للأجنة ومتوسط طول الذيل مقارنة بالمجموعة الضابطة وقد ظهر تحسن واضح في عدد الأجنة وزونها وطول الجسم والذيل في المجموعة المعالجة بالبكتين، جداول (6-5-4-3).

وقد ظهرت العديد من التشوهات في أجنة الجرذان المعاملة بكلوريد الزئبق مثل صغر حجم الجسم وصغر حجم الدماغ وبروز أجزاء من المخ خارج الجمجمة وخارج الجلد في بعض الأجنة مع جحوط العينين وصغر حجم الأذن وتشوه منطقة الفم متمثلاً في ظهور الشفة الأربعينية وتقوس الجسم وأعوجاجه وظهور استسقاء في أجزاء الجسم المختلفة وأصبح الجلد شفاف ورقيق في منطقة الرأس والطرف الخلفي في بعض الأجنة وظهور جلطات دموية تحت الجلد في مناطق مختلفة وتشوه الأطراف وتمزق الغشاء البريتيوني وبروز الأحشاء خارج الجسم ، صور (3-4-5).

وقد أدت المعالجة بالبكتين بعد المعاملة بكلوريد الزئبق إلى الحد من ظهور التشوهات التي أحدها كلوريد الزئبق في الشكل الظاهري ، صورة رقم (6).

مسحة مهبلية صباحاً للإسفلال على حدوث الإخصاب وحساب بداية الحمل ثم بعد ذلك، قسمت الإناث الحوامل إلى مجموعتين رئيسيتين وهي المجموعة الضابطة وقد تم حقن الإناث فيها بالماء المقطر عن طريق الفم بمقدار 0.5 مل/200 جم من وزن الجسم في اليوم العاشر من الحمل. أما المجموعة الثانية فهي المجموعة المعاملة حيث قسمت أيضاً إلى ثلاثة مجاميع فرعية ، الأولى حققت الإناث فيها بمادة كلوريد الزئبق عن طريق الفم بجرعة مقدارها 5 مجم/كجم من وزن الجسم وذلك في اليوم العاشر من الحمل. المجموعة الثانية حققت الإناث فيها بمادة البكتين عن طريق الفم بجرعة مقدارها 300 مجم/70 كجم من وزن الجسم وذلك في اليوم العاشر من الحمل أيضاً أما المجموعة الثالثة فقد حققت الإناث فيها بمادة كلوريد الزئبق والبكتين بالتزامن في وقت واحد بجرعات مقدارها 5 مجم/كجم و300 مجم/70 كجم من وزن الجسم على التوالي وذلك في اليوم العاشر من الحمل.

وفي جميع المجموعات تم تخدير الأمهات الحوامل بمادة الكلوروفورم في اليوم العشرين من الحمل وتم تشيريحاً واستخراج الرحم وزنه وفحصه ثم استخراج الأجنة منه وزونها وفحصها أيضاً وقد أجريت دراسات قياسية على الأجنة وعمل مقارنة إحصائية للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) حيث استخدم اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد One Way ANOVAs (الزعيبي والطلافحة، 2003) ثم قورنت متosteates المعاملات باستخدام طريقة الحد الأدنى للفروق (LSD). كما تم دراسة الشكل الظاهري للأجنة وفحص الأجنة المشوهة من الخارج وكذلك فحص الجهاز الهيكلي باستخدام طريقة أحمر الألزيرين س (Humason, 1979; Bancroft and Gamble, 2002)

The role of Pectin.....

Treatment group	Pectin group	المجموعة المعاملة بكlorيد الزئبق Mercury Chloride group	المجموعة الضابطة Control group	المجموعات Group
0	0	10	0	النسبة المئوية لوفيات الأمهات Percentage of maternal death

جدول (1): يوضح النسبة المئوية لموت الأمهات في المجموعات المختلفة.

Treatment group	Pectin group	المجموعة المعاملة بكlorيد الزئبق Mercury Chloride group	المجموعة الضابطة Control group	المجموعات Group
التحليل الإحصائية Statistical analysis				
54. 510	61.260	35. 780	54.430	متوسط وزن الرحم (جم) Mean uterus weight(g)
0●●●.484±	1●●●.289±	2●●●.029±	1.350±	الخطأ القياسي Standard error

جدول رقم (2): يوضح متوسط وزن الرحم بالأجنة (جم) في اليوم 20 من الحمل للمجموعات المختلفة حيث :

- تعني عدم وجود فرق معنوي مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ت يعني فرق معنوي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ت يعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ت يعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ت يعني فرق معنوي $P > 0.05$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكlorيد الزئبق .
- ت يعني فرق معنوي عالي $P > 0.01$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكlorيد الزئبق .
- ت يعني فرق معنوي عالي جداً $P > 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكlorيد الزئبق .

Treatment group	Pectin group	الجامعة المعاملة بكلوريد الزئبق Mercury Chloride group	الجامعة الضابطة Control group	الجموعات Group
التحليل الإحصائية Statistical analysis				
متوسط عدد الأجنة الحية Mean of live fetuses				
11.60	11.80	10.40	11.50	
0 ●●● 0.22±	0 ●●● 0.33±	0 ●●● 0.16±	0.43±	الخطأ القياسي Standard error

جدول رقم (3) : يوضح متوسط عدد الأجنة الحية في اليوم 20 من الحمل للمجموعات المختلفة حيث :

- ●+ تعني عدم وجود فرق معنوي مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ● تعني فرق معنوي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ●● تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ●●● تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ●●●● تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق .
- ●●●●● تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق .
- ●●●●●● تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق .

Treatment group	Pectin group	الجامعة المعاملة بكلوريد الزئبق Mercury Chloride group	الجامعة الضابطة Control group	الجموعات Group
التحليل الإحصائية Statistical analysis				
متوسط أوزان الأجنة (جم) Mean of fetal body weights(g)				
3.210	5.140	2..602	5.160	
0 ●●●●● 0.02769 ± ●●●●●	0 ●+ 0.03712 ±	●●●●● 0.03712 ±	0.08589 ±	الخطأ القياسي Standard error

جدول رقم (4) : يوضح متوسط أوزان الأجنة (جم) في اليوم 20 من الحمل للمجموعات المختلفة .

- ●+ تعني عدم وجود فرق معنوي مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ● تعني فرق معنوي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ●● تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ●●● تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- ●●●● تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق .
- ●●●●● تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق .
- ●●●●●● تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق .

The role of Pectin.....

المجموعات Group	الجoupe المضابطة Control group	المجموعة المعاملة بـ الزئبق Mercury Chloride group	المجموعة البكتين Pectin group	المجموعة المعاملة Treatment group
التحليل الإحصائي Statistical analysis				
متوسط طول الجسم للأجنة (سم) Mean of fetal body length (cm)	4.000	2.590	3.990	3 .100
الخطأ القياسي Standard error	0.02108±	0.02769±	0.02333±	0.02981±

جدول (5) : يوضح متوسط طول الجسم للأجنة (سم) في اليوم 20 من الحمل للمجموعات المختلفة حيث :

- تعني عدم وجود فرق معنوي مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي عالي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بـ الكلوريد الزئبق .
- تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بـ الكلوريد الزئبق .
- تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بـ الكلوريد الزئبق .

المجموعات Group	المجموعة الضابطة Control group	المجموعة المعاملة بـ الزئبق Mercury Chloride group	المجموعة البكتين Pectin group	المجموعة المعاملة Treatment group
التحليل الإحصائي Statistical analysis				
متوسط طول الذيل للأجنة (سم) Mean of fetal tail length (cm)	1. 500	1 .050	1.360	
الخطأ القياسي Standard error	0.000±	0.01667±	0.01633±	0.000

جدول رقم (6): يوضح متوسط طول الذيل للأجنة(سم) في اليوم 20 من الحمل للمجموعات المختلفة حيث :

- تعني عدم وجود فرق معنوي مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة الضابطة .
- تعني فرق معنوي عالي $P < 0.05$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بـ الكلوريد الزئبق .
- تعني فرق معنوي عالي $P < 0.01$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بـ الكلوريد الزئبق .
- تعني فرق معنوي عالي جداً $P < 0.001$ مقارنة بالمجموعة المعاملة بـ الكلوريد الزئبق .

كما توضح بيانات الجداول (7-8-9) حدوث زيادة في عدد العظام غير المتعضمة في الهيكل المحوري والطيفي للأجنة وظهور حالة العمود الفقري المشقوق وقد أدت المعالجة بالبكتين إلى حدوث تحسن في تعظم الجهاز الهيكلي للأجنة ، صور (8-7).

المجموعة المعالجة Treatment group	المجموعة المعاملة بالكلوريد الزئني Mercury Chloride group	مجموعة البكتين Pectin group	المجموعة الصاباطة Control group	المجموعات Group
				عظام الجمجمة Bones of skull
+	+	+	+	الفكي الأمامي Premaxilla
+	+	+	+	الفكي Maxilla
+	+	+	+	الأفني Nasal
+	-	+	+	الجهي Frontal
+	-	+	+	الجلاري Parietal
+	-	+	+	بين الجداري Inter parietal
+	-	+	+	القشرى Squamosal
+	-	+	+	الوحى Jugal
+	+	+	+	القذالي الوحشى (الخارجي) Exo-(occipital)
+	-	+	+	القذالي العلوى Supra-occipital
+	+	+	+	القذالي القاعدى Basi-occipital
+	-	+	+	الطبلى Tympanicum

جدول رقم (7) : يوضح عظام الجمجمة في المجموعات المختلفة ، حيث:
 (+) تعنى متعظم Ossified
 (-) تعنى غير متعظم Non ossified

المجموعة المعالجة Treatment group	المجموعة المعاملة بالكلوريد الزئني Mercury Chloride group	مجموعة البكتين Pectin group	المجموعة الصاباطة Control group	المجموعات Group
7	7	7	7	العنقية Vertebrae Cervical
12	12	12	12	الصدرية Thoracic
7	2	7	7	القطنية Lumber
4	-	4	4	المجزية Sacral
5	-	5	5	العصعصية Caudal

جدول رقم (8): يوضح عدد الفقرات في المجموعات المختلفة .

The role of Pectin.....

Treatment group	المجموعة المعالجة بكلوريد الزئبق Mercury Chloride group	المجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق	مجموعة البكتين Pectin group	المجموعة الضابطة Control group	المجموعات Group	العظم Bone
(6)+	—	(6)+	(6)+	(6)+	Sternebrae	القطع القصبية
(13)+	12	(13)+	(13)+	(13)+	Ribs	الضلوع
+	+	+	+	+	Scapula	اللوح
+	+	+	+	+	Clavical	الترقوة
+	+	+	+	+	Humerus	العنصد
+	+	+	+	+	Radius	الكعبرة
+	+	+	+	+	Ulna	الزند
(5)+	—	(5)+	(5)+	(5)+	Meta-carpals	أمشاط اليد
+	—	+	+	+	Phalanges of fingers	سلاميات اليد

جدول رقم (9) : يوضح عظام القص والضلوع و الحزام الصدري والطرف الأمامي في المجموعات المختلفة ، حيث :

(+) تعني متعظم
(-) تعني غير متعظم

Treatment group	المجموعة المعالجة بكلوريد الزئبق Mercury Chloride group	المجموعة المعاملة بكلوريد الزئبق	مجموعة البكتين Pectin group	المجموعة الضابطة Control group	المجموعات Group	العظم Bone
+	+	+	+	+	Ilium	الحرفة
+	—	+	+	+	Ischium	الورك
+	—	+	+	+	Pubis	العاني
+	+	+	+	+	Femur	الفخذ
+	+	+	+	+	Tibia	القصبة
+	+	+	+	+	Fibula	الشطيبة
+	—	+	+	+	Tarsus	رسخ القدم
(5)+	—	(5)+	(5)+	(5)+	Meta-tarsal	أمشاط القدم
+	—	+	+	+	Phalange of toes	سلاميات القدم

جدول رقم (10): يوضح الحزام الوضي والطرف الخلفي في المجموعات المختلفة ، حيث :

(+) تعني متعظم
(-) تعني غير متعظم



صورة رقم(1): توضح الشكل الظاهري لرحم الجرذان في اليوم 20 من الحمل والمحقونة بـ كلوريد الزنك بجرعة 5 مجم/كجم من وزن الجسم حيث يلاحظ عدم تساوي قرنى الرحم مع وجود اختناق في أحد قرنى الرحم وتجمع الدهون حوله .

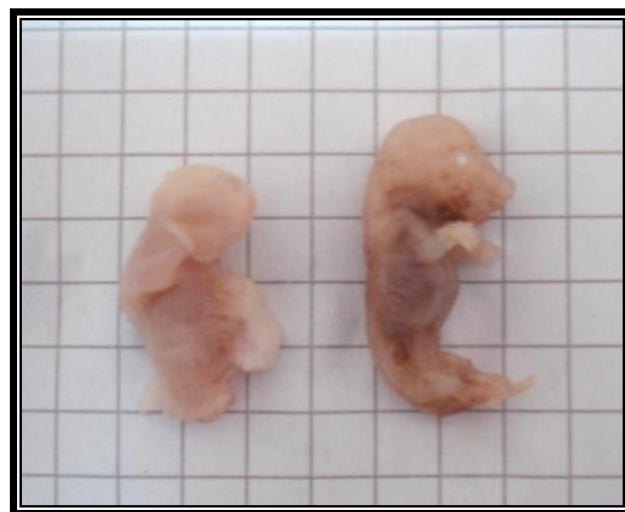


صورة رقم(2): توضح الشكل الظاهري لرحم الجرذان في اليوم 20 من الحمل والمحقونة بـ كلوريد الزنك ثم حقت بالبكتين حيث يلاحظ تحسن في الشكل الخارجي للرحم .



صورة رقم(3): توضح الشكل الخارجي للأجنة الجرذان في اليوم العشرين من الحمل والمحقونة بـ كلوريد الزنك حيث يلاحظ تقوس الجسم وتشوه الأطراف وإحتقان الأوعية الدموية في الرأس وبروز الأحشاء خارج الجسم ،

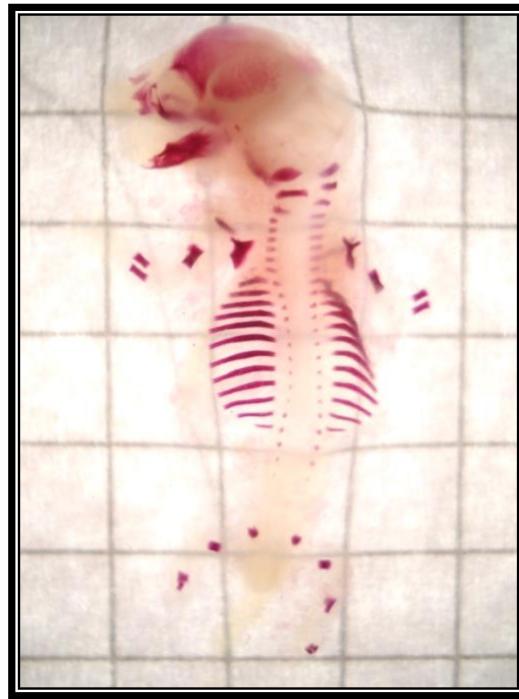
The role of Pectin....



صورة رقم (5): توضح الشكل الخارجي لأجنحة الجرذان في اليوم العشرين من الحمل والمحقونة بكلوريد الزنك حيث يلاحظ الجلد شفاف بالإضافة إلى اختفاء الأحشاء.



صورة رقم (6): توضح الشكل الخارجي لأجنة الجرذان في اليوم العشرين من الحمل والمحقونة بكلوريد الزينبي ثم حقنت بالبكتيريا حيث يلاحظ تحسن في الشكل الخارجي للأجنة.



صورة رقم(7): توضح الجهاز الهيكلي لجنين الجرذ في اليوم العشرين من الحمل في المجموعة المعاملة بـ**بكلوريد الزنك** بجرعة مقدارها 5 مجم / كجم من وزن الجسم حيث يلاحظ غياب غالبية العظام كما يلاحظ وجود العمود الفقري المشقوق .



صورة رقم(8): توضح الجهاز الهيكلي لجنين الجرذ في اليوم العشرين من الحمل في المجموعة المعاملة بـ**بكلوريد الزنك**

جرعة مقدارها 5 مجم / كجم من وزن الجسم ثم حقن بالبكتين حيث يلاحظ تحسن الجهاز الهيكلي.

Kekkonen et al. (2007) في دراسة أجريت على خلايا مزروعة خارج الجسم حيث لوحظ أن البكتين قلل من نشاط الخلايا الهدامة للعظام.

شكل خاص

هذا البحث مدمع من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST بمنحة رقم (أ-16-31).

المراجع

الزعبي، محمد بلال و الطلاقفة، عباس (2003):**النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية.** دار وائل للنشر ، عمان ، الأردن .

Bancroft G D and Gamble M (2002): Theory and Practice of Histological Techniques. 5th ed. Churchill Livingstone, London.

Black R A and Hill D A (2003): Over-the-counter medications in pregnancy. Am.Fam.Physician. 67(12):2517-2524.

Brender J D , Suarez L , Felkner M, Gilani Z Stinchcomb D ,Moody K, Henry J and Hendricks K (2006): Maternal exposure to arsenic, cadmium, lead ,mercury , and neural tube defects in offspring . Environ. Res., 101(1):132-139.

Heinz G H, Hoffman D J, Kondrad S L and Erwin C A (2006): Factors affecting the toxicity of methylmercury injected into eggs. Arch.Environ.Contam.Toxicol., 50(2):264-279.

Huang CF, Liu SH, Hsu CJ and Lin-Shiau SY (2011): Neurotoxicological effects of low-dose methylmercury and mercuric chloride in developing offspring mice. Toxicol Lett., 25:201(3):196-204.

Hujoel P, Lydon-Rochelle M, Bollen A, Woods J, Geurtsen W and Del Aguila M (2005): Mercury exposure from dental filling placement during pregnancy and low birth weight risk. Am. J. Epidemiol., 161(8): 734-740.

Humason G L (1979): Animal Tissue Techniques. 3rd ed.W.H .Freeman Company, San Francisco.

Kokkonen H E, Ilvesaro J M, Morra M,Schols H A and Tuukkanen J (2007): Effect of modified pectin molecules on the growth of bone cells. Biomacromol., 8(2):509-515.

Lee J H, Kang H S and Roh J (1999): Protective effect of garlic juice against embryotoxicity of methylmercuric chloride

المناقشة

أوضحت نتائج هذه الدراسة حدوث وفيات بنسبة 10 % في مجموعة الأمهات الحوامل التي عولمت بكلوريد الزئبق وهذا يتفق مع ما ذكره **Lee et al.(1999)** وقد يرجع السبب في ذلك إلى السمية العالمية للزئبق وجود آليات دفاع بطيئة في الجسم لوقف عمل مركيبات الزئبق المبتلة أو التخلص منها عن طريق الإخراج **(Mela et al., 2007; Huang et al., 2011; Shi et al., 2011)**

كما أوضحت الدراسة الحالية أن معاملة الجرذان الحوامل بكلوريد الزئبق أدى إلى حدوث انخفاض في متوسط وزن الرحم بالأجنحة وتشوهات في الشكل الخارجي للرحم وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن مركيبات الزئبق تعمل كمضادات للغدة النخامية حيث ترتبط نشاطها وبالتالي تبط من تركيز هرموناتها في الجسم وخاصة هرمون النمو (Román, 2007). كما تؤدي إلى الإصابة بالقصور الدرقي والذي يتسبب في تغيرات عديدة في تركيب الرحم والذي يؤدي بدوره إلى صعوبة نمو الأجنة فيه وقد أشار **Hujoel et al. (2005) and Heinz et al. (2006)** إلى أن كلوريد الزئبق يحدث تفاصلاً في وزن الجنين وزن الأم، وهذا يتفق تماماً مع نتائج الدراسة الحالية ، وقد سر **Urbach et al.(1992)** ذلك بأن كلوريد الزئبق يؤثر على وظائف المشيمة فيقلل من استهلاكها للأكسجين مما يؤثر بدوره على نمو الجنين في المراحل المبكرة والمتاخرة من الحمل .

وقد أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى حدوث تشوهات مختلفة في الشكل الظاهري والجهاز الهيكلي وهي تتفق مع نتائج **Urbach et al.(1992)** حيث سر ذلك بآن كلوريد الزئبق يؤثر العديد من الخلايا الميتة أثناء فترة تكوين الأعضاء مما أدى إلى حدوث التشوهات دون موت الأجنة.

وقد أثبتت نتائج الدراسة الحالية الدور الكبير و الفعال الذي أحدثه البكتين في تعديل التغييرات السلبية التي تسبب بها كلوريد الزئبق فقد كان له دوراً في المعالجة سواءً من الناحية التسييجية بشكل عام أو الظاهرية حيث لعب دوراً واضحاً في الحفاظ على الشكل الظاهري لرحم الجرذان الحوامل وأجنتها . ويتفق معنا العديد من الباحثين في الدور الذي يلعبه البكتين بأنه علاج بديل فقد أكد كل من

Seliutina et al. (2000); Black and Hill (2003); Thoma et al. (2003) and Pirman et al. (2008) أن البكتين يعد أحد المواد الآمنة للاستعمال أثناء الحمل وأن له دوراً كبيراً في الحفاظ على الحمل ونمو الجنين حيث أنه يحسن القدرة على إنتاج حامض الفوليك ويحافظ على وجوده في حدود المستوى الطبيعي للجسم. وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن المعالجة بالبكتين أدت إلى حدوث تحسن ملحوظ جداً في الجهاز الهيكلي للأجنة ، وقد يكون تفسير ذلك ما ذكره

developmental exposure to PCBs and/or MeHg. Neurotoxicol. Teratol. , 28(1):74-85.

Román G C (2007): Autism: Transient *in utero* hypothyroxinemia related to maternal flavonoid ingestion during pregnancy and to other environmental antithyroid agents. J. Neurol. Sci., 262(1-2):15-26.

Seliutina S N, Bebeshko V V, Kozhin A A and Afonin A A (2000): Study of the effects of pectin substances under conditions of ontogenesis impairment by a complex of chemical factors. Vopr. Pitan.,69(1-2):60-62.

Shi JZ, Kang F, Wu Q, Lu YF, Liu J and Kang YJ.(2011):Nephrotoxicity of mercuric chloride, methylmercury and cinnabar-containing Zhu-Sha-An-Shen-Wan in rats . Toxicol Lett. , 200(3):194-200.

Thoma C, GreenT J and Ferguson LR (2003): Citrus pectin and oligofructose improve folate status and lower serum total homocysteine in rats. Int.J.Vitam.Nutr.Res. 73(6):403-409.

Urbach J,Boadi W,Brandes J M, Kerner H and Yannai S (1992): Effect of inorganic mercury on *in vitro* placental nutrient transfer and oxygen consumption. Reprod. Toxicol., 6(1):69-75.

administered to pregnant fisher 344 rats.Yonsei.Med.J. 40(5):483-489.

Mela M, Randi M A,Ventura D F, Carvalho C E,Pelletier E and Oliveira Ribeiro C A (2007): Effects of dietary methylmercury on liver and kidney histology in the neotropical fish Hoplias malabaricus. Ecotoxicol. Environ. Saf., 68(3):426-435.

Olfert S M (2006): Reproductive outcomes among dental personnel: a review of selected exposures. J. Can. Dent. Assoc., 72(9):821-825.

Pirman T, Mosoni L, Rémond D, Ribeyre M C,Buffière C, Salobir J and Mirand P P (2008): Differential response of protein metabolism in splanchnic organs and muscle to pectin feeding. Br. J. Nutr., 2:1-6.

Pirman T, Ribeyre M C,Mosoni L,Rémond D,Vreci M, Salobir J and Mirand P P (2007):Dietary pectin stimulates protein metabolism in the digestive tract, Nutrition,23(5):434-435.

Roegge C S,Morris J R, Villareal S, Wang V C,Powers B E, Klintsova AY,Greenough W T, Pessah I N and Schantz S L (2006): Purkinje cell and cerebellar effects following